

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

#5

(11)Publication number : 11-287182

(43)Date of publication of application : 19.10.1999

(51)Int.Cl.

F04B 35/00

B60H 1/32

F04B 27/10

F04B 35/01

(21)Application number : 10-090415

(71)Applicant : CALSONIC CORP

(22)Date of filing : 02.04.1998

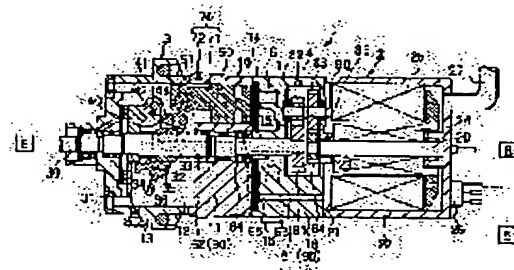
(72)Inventor : HARA JUNICHIRO

(54) COMPRESSOR FOR VEHICLE AIR CONDITIONER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve energy efficiency of a vehicle, in a compressor for a vehicle air conditioner, interposed in its refrigerating cycle to compress refrigerant gas.

SOLUTION: This compressor is provided with a motor part 2 driven by a battery B of a vehicle. A compression part 3 the rotary main shaft 30 of which is selectively rotated to compress refrigerant gas is provided in one of two drive sources of this motor part 2 and an engine E of the vehicle. A speed reduction part 4 reducing rotation of a motor shaft 20 of the motor part 2 and transmitting it to the rotary main shaft 30 of the compression part 3 is provided. A control part 5 suitably selecting either of the engine E or the motor part 2 as the drive source of the compression part 3 is provided.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 1 1 - 2 8 7 1 8 2

(43) 公開日 平成11年(1999)10月19日

(51) Int. Cl. ⁶
F 0 4 B 35/00
B 6 0 H 1/32 6 1 3
F 0 4 B 27/10
35/01

F I
F 0 4 B 35/00 A
B 6 0 H 1/32 6 1 3
F 0 4 B 27/08 H
35/00 1 0 1 Z

審査請求 未請求 請求項の数 8

O L

(全 1 4 頁)

(21) 出願番号 特願平10-90415

(22) 出願日 平成10年(1998)4月2日

(71) 出願人 000004765

カルソニック株式会社

東京都中野区南台5丁目24番15号

(72) 発明者 原 潤一郎

東京都中野区南台5丁目24番15号 カルソ
ニック株式会社内

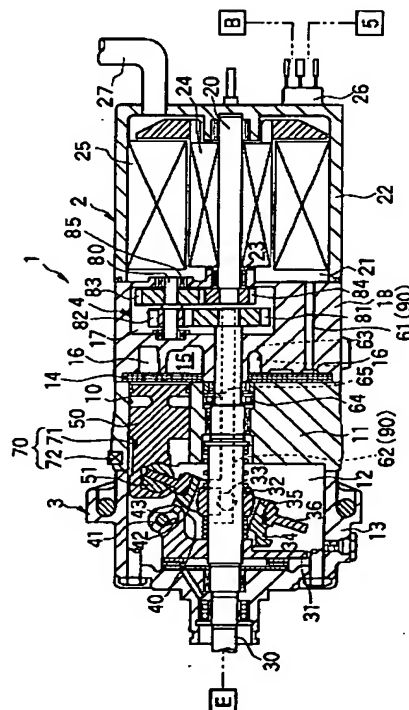
(74) 代理人 弁理士 三好 秀和 (外8名)

(54) 【発明の名称】 車両空調装置用のコンプレッサ

(57) 【要約】

【課題】 車両空調装置の冷凍サイクルに介装されて冷媒ガスを圧縮する車両空調装置用のコンプレッサであって、従来品と比べて車両のエネルギー効率を向上させることができる車両空調装置用のコンプレッサを提供する。

【解決手段】 車両のバッテリーBによって駆動されるモータ部2を設ける。このモータ部2と車両のエンジンEとの2つの駆動源の一方に回転主軸30が選択的に回転駆動されて冷媒ガスを圧縮する圧縮部3を設ける。モータ部2のモータシャフト20の回転を低減させて圧縮部3の回転主軸30に伝達する減速部4を設ける。圧縮部3の駆動源としてエンジンE又はモータ部2の何れか一方を適宜選択する制御部5を設ける。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 車両の空調装置の冷凍サイクルに介装されて冷媒ガスを圧縮する車両空調装置用のコンプレッサ（1，100，200）であって、
車両のバッテリー（B）によって駆動されるモータ部（2，102，2'）と、該モータ部（2，102，2'）と車両のエンジン（E）との 2 つの駆動源の一方に回転主軸（30）が選択的に回転駆動されて前記冷媒ガスを圧縮する圧縮部（3）と、前記モータ部（2，102，2'）のモータシャフト（20，120，20'）の回転を低減させて前記圧縮部（3）の回転主軸（30）に伝達する減速部（4，204）と、前記圧縮部（3）の駆動源として前記モータ部（2，102，2'）又はエンジン（E）の何れか一方を適宜選択する制御部（5）とを備えていることを特徴とする車両空調装置用のコンプレッサ。

【請求項 2】 請求項 1 記載の車両空調装置用のコンプレッサであって、
前記冷媒ガスが潤滑油を含み、前記圧縮部（3）によって発生する冷媒ガスの高圧部と低圧部との差圧により冷媒ガスを前記モータ部（2，102，2'），減速部（4，204）及び圧縮部（3）に配送してモータ部（2，102，2'），減速部（4，204）及び圧縮部（3）を前記潤滑油で潤滑する潤滑路（90）を備えていることを特徴とする車両空調装置用のコンプレッサ。

【請求項 3】 請求項 2 記載の車両空調装置用のコンプレッサであって、
前記冷媒ガスを圧送する圧送手段（110）と、該圧送手段（110）によって発生する冷媒ガスの高圧部と低圧部との差圧により冷媒ガスを前記モータ部（102），減速部（4）及び圧縮部（3）に配送してモータ部（102），減速部（4）及び圧縮部（3）を前記潤滑油で潤滑する圧送手段（110）用の配送路（140）とを備えていることを特徴とする車両空調装置用のコンプレッサ。

【請求項 4】 請求項 3 記載の車両空調装置用のコンプレッサであって、
前記圧送手段（110）が、前記モータ部（102）に設けられモータ部（102）のモータシャフト（120）によって回転駆動されるポンプであることを特徴とする車両空調装置用のコンプレッサ。

【請求項 5】 請求項 1～4 の何れかに記載の車両空調装置用のコンプレッサであって、
前記圧縮部（3）は、その回転主軸（30）の 1 回転当たりの冷媒ガスの吐出容量が変更可能な可変容量型のものであって、前記制御部（5）により作動を制御されて前記吐出容量を調整するアクチュエータ（63）を備え、
前記制御部（5）は、前記アクチュエータ（63）の作

動を制御することにより、前記圧縮部（3）の駆動開始から所定の設定条件が満たされるまでの前記吐出容量を最小容量に規制することを特徴とする車両空調装置用のコンプレッサ。

【請求項 6】 請求項 1～5 の何れかに記載の車両空調装置用のコンプレッサであって、
前記モータ部（2，102，2'）は、そのモータシャフト（20，120，20'）が前記エンジン（E）により回転させられて発電する発電機能を備え、該発電機能による発電が前記制御部（5）によって規制されることを特徴とする車両空調装置用のコンプレッサ。

【請求項 7】 請求項 5 記載の車両空調装置用のコンプレッサであって、

前記モータ部（2，102，2'）は、そのモータシャフト（20，120，20'）が前記エンジン（E）により回転させられて発電する発電機能を備え、該発電機能による発電が前記制御部（5）によって規制され、前記圧縮部（3）は、前記吐出容量を検出するための検出器（70）を備え、

前記制御部（5）は、圧縮部（3）の駆動源としてエンジン（E）を選択した場合には、前記検出器（70）から出力される検出信号（73）に基づく前記吐出容量が所定値以下のときにのみ前記エンジン（E）によるモータ部（2，102，2'）の発電を行うことを特徴とする車両空調装置用のコンプレッサ。

【請求項 8】 請求項 7 記載の車両空調装置用のコンプレッサであって、

前記制御部（5）は、前記エンジン（E）によるモータ部（2，102，2'）の発電を行う場合には、前記検出信号（73）に基づく前記吐出容量の値に反比例するようにモータ部（2，102，2'）の発電量を制御することを特徴とする車両空調装置用のコンプレッサ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、車両空調装置用のコンプレッサ、特に、エンジンとバッテリーの 2 つの動力源を有するハイブリッド自動車で使用される車両空調装置用のコンプレッサに関するものである。

【0002】

【従来の技術】図 7 及び図 8 は、何れも従来品の一例を示している。図 7 図示のコンプレッサ A 及び図 8 図示のコンプレッサ a は、何れも、エンジン E とバッテリーの 2 つの動力源を有するハイブリッド自動車で使用される車両空調装置用のものであって、該車両空調装置の冷凍サイクルに介装されて冷媒ガスを圧縮する。

【0003】図 7 図示のコンプレッサ A は、伝達ベルト D を介してエンジン E によって駆動されている。、図 8 図示のコンプレッサ a は、車両のバッテリーによって回転駆動されるモータ部 a 1 と、そのモータ部 a 1 で駆動されて冷媒ガスを圧縮する圧縮部 a 2 よりなっている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところで、ハイブリッド自動車では、例えばアイドリング状態においては、エンジンEを停止してエンジンEが消費するガソリン等の燃料を節約する。しかしながら、コンプレッサAでは、エアコン制御のためにアイドリング時等であってもエンジンEを駆動する必要が生じる。

【0005】ところが、エンジンEの駆動にはコンプレッサAの駆動に必要なエネルギーの2倍以上のエネルギーが必要である。従って、コンプレッサAには、エンジンEを停止させて燃料の節約が可能なアイドリング時等の車両のエネルギー効率が悪くなる、という問題点がある。

【0006】コンプレッサaでは、エンジンEの駆動力を利用して発電しバッテリーに蓄電する過程の効率が悪くなる。すなわち、一般的に、エンジンEの駆動力を電気に変換するオルタネータの効率は約50%程度であり、エンジンEが稼働しているときにコンプレッサaを駆動する場合、エンジンEの駆動力を直接コンプレッサaに伝達した方が、電気に変換してコンプレッサaを駆動するよりも効率的になる。従って、コンプレッサaには、エンジンE駆動による車両走行時等のエンジンE稼働時の車両のエネルギー効率が悪くなる、という問題点がある。

【0007】そこで、本発明では、従来品と比べて車両のエネルギー効率を向上させることができる車両空調装置用のコンプレッサを提供することを課題としている。

【0008】

【課題を解決するための手段】前記課題を解決するための手段として、請求項1の発明では、車両の空調装置の冷凍サイクルに介装されて冷媒ガスを圧縮する車両空調装置用のコンプレッサであって、車両のバッテリーによって駆動されるモータ部と、該モータ部と車両のエンジンとの2つの駆動源の一方に回転主軸が選択的に回転駆動されて前記冷媒ガスを圧縮する圧縮部と、前記モータ部のモータシャフトの回転を低減させて前記圧縮部の回転主軸に伝達する減速部と、前記圧縮部の駆動源として前記モータ部又はエンジンの何れか一方を適宜選択する制御部とを備えている、という構成を採用している。

【0009】このため、請求項1の発明では、車両のエンジンを停止させて燃料の節約が可能な車両のアイドリング時等には、車両のバッテリーによって駆動されるモータ部を圧縮部の駆動源として制御部に選択させ、エンジン駆動による車両走行時等のエンジン稼働時には、稼働中のエンジンを圧縮部の駆動源として制御部に選択させることにより、前記アイドリング時等には、車両のエンジンを停止させて、モータ部により駆動される圧縮部で冷媒ガスを圧縮することができ、前記エンジン稼働時には、稼働中のエンジンによって駆動される圧縮部で冷媒ガスを圧縮することができる。

【0010】請求項2の発明は、請求項1記載の車両空

調装置用のコンプレッサであって、前記冷媒ガスが潤滑油を含み、前記圧縮部によって発生する冷媒ガスの高圧部と低圧部との差圧により冷媒ガスを前記モータ部、減速部及び圧縮部に配送してモータ部、減速部及び圧縮部を前記潤滑油で潤滑する潤滑路を備えていることを特徴とするものである。

【0011】このため、請求項2の発明では、潤滑油を含む冷媒ガスは、圧縮部によって発生する冷媒ガスの高圧部と低圧部との差圧により潤滑路を通してモータ部、減速部及び圧縮部に配送され、モータ部、減速部及び圧縮部を潤滑油で潤滑する。

【0012】請求項3の発明は、請求項2記載の車両空調装置用のコンプレッサであって、前記冷媒ガスを圧送する圧送手段と、該圧送手段によって発生する冷媒ガスの高圧部と低圧部との差圧により冷媒ガスを前記モータ部、減速部及び圧縮部に配送してモータ部、減速部及び圧縮部を前記潤滑油で潤滑する圧送手段用の配送路とを備えていることを特徴とするものである。

【0013】このため、請求項3の発明では、潤滑油を含む冷媒ガスは、圧送手段によって発生する冷媒ガスの高圧部と低圧部との差圧により配送路を通してモータ部、減速部及び圧縮部に配送され、モータ部、減速部及び圧縮部を潤滑油で潤滑する。

【0014】請求項4の発明は、請求項3記載の車両空調装置用のコンプレッサであって、前記圧送手段が、前記モータ部に設けられモータ部のモータシャフトによって回転駆動されるポンプであることを特徴とするものである。

【0015】このため、請求項4の発明では、ポンプの駆動源としてモータ部を利用することができる。

【0016】請求項5の発明は、請求項1～4の何れかに記載の車両空調装置用のコンプレッサであって、前記圧縮部は、その回転主軸の1回転当たりの冷媒ガスの吐出容量が変更可能な可変容量型のものであって、前記制御部により作動を制御されて前記吐出容量を調整するアクチュエータを備え、前記制御部は、前記アクチュエータの作動を制御することにより、前記圧縮部の駆動開始から所定の設定条件が満たされるまでの前記吐出容量を最小容量に規制することを特徴とするものである。

【0017】このため、請求項5の発明では、可変容量型の圧縮部は、その駆動開始から所定の設定条件が満たされるまでの回転主軸の1回転当たりの冷媒ガスの吐出容量が、制御部によって最小容量に規制され、従って、圧縮部を駆動するモータ部あるいは車両のエンジンは、圧縮部の駆動を開始するときの所謂起動トルクが低減される。

【0018】請求項6の発明は、請求項1～5の何れかに記載の車両空調装置用のコンプレッサであって、前記モータ部は、そのモータシャフトが前記エンジンにより回転させられて発電する発電機能を備え、該発電機能に

よる発電が前記制御部によって規制されることを特徴とするものである。

【0019】このため、請求項6の発明では、車両のエンジンによってモータ部のモータシャフトを回転させることにより、必要に応じてモータ部を発電機として使用することができる。

【0020】請求項7の発明は、請求項5記載の車両空調装置用のコンプレッサであって、前記モータ部は、そのモータシャフトが前記エンジンにより回転させられて発電する発電機能を備え、該発電機能による発電が前記制御部によって規制され、前記圧縮部は、前記吐出容量を検出するための検出器を備え、前記制御部は、圧縮部の駆動源としてエンジンを選択した場合には、前記検出器から出力される検出信号に基づく前記吐出容量が所定値以下のときにのみ前記エンジンによるモータ部の発電を行うことを特徴とするものである。

【0021】このため、請求項7の発明では、車両のエンジンが可変容量型の圧縮部の駆動とモータ部の発電とを同時に行なうのは、圧縮部の回転主軸の1回転当たりの冷媒ガスの吐出容量が所定値以下のときに限定され、従って、エンジンは、前記吐出容量が所定値以上に大きくなって圧縮部の駆動に必要な負荷がある程度以上に大きくなると、モータ部の発電に必要な負荷から開放される。

【0022】請求項8の発明は、請求項7記載の車両空調装置用のコンプレッサであって、前記制御部は、前記エンジンによるモータ部の発電を行う場合には、前記検出信号に基づく前記吐出容量の値に反比例するようにモータ部の発電量を制御することを特徴とするものである。

【0023】このため、請求項8の発明では、車両のエンジンが可変容量型の圧縮部の駆動とモータ部の発電とを同時に行なっている場合のエンジン負荷は、圧縮部の回転主軸の1回転当たりの冷媒ガスの吐出容量が大きくなって圧縮部の駆動に必要な負荷が大きくなると、モータ部の発電に必要な負荷が小さくなり、前記吐出容量が小さくなって圧縮部の駆動に必要な負荷が小さくなると、モータ部の発電に必要な負荷が大きくなる。

【0024】

【発明の効果】請求項1の発明では、車両のエンジンを停止させて燃料の節約が可能なアイドリング時等には、車両のエンジンを停止させて、車両のバッテリーで駆動されるモータ部により圧縮部を駆動し、該圧縮部で冷媒ガスを圧縮することができるので、前記アイドリング時等も車両のエンジンによって駆動される図7図示の従来品と比べると、前記アイドリング時等の車両のエネルギー効率を向上させることができる。

【0025】また、請求項1の発明では、エンジン駆動による車両走行時等のエンジン稼働時には、稼働中のエンジンによって駆動される圧縮部で冷媒ガスを圧縮する

ことができるので、前記エンジン稼働時もバッテリー駆動の電動モータによって駆動される図8図示の従来品と比べると、前記エンジン稼働時の車両のエネルギー効率を向上させることもできる。

【0026】請求項2の発明では、圧縮部によって発生する冷媒ガスの高圧部と低圧部との差圧により潤滑油を含む冷媒ガスは潤滑路を通してモータ部、減速部及び圧縮部に配送され、モータ部、減速部及び圧縮部を潤滑油で潤滑するので、モータ部、減速部及び圧縮部にそれぞれ個別に潤滑装置を設ける必要がなく、従って、コンプレッサの製造コストの低減を図ることができる。

【0027】請求項3の発明では、圧送手段によって発生する冷媒ガスの高圧部と低圧部との差圧により潤滑油を含む冷媒ガスは配送路を通してモータ部、減速部及び圧縮部に配送され、モータ部、減速部及び圧縮部を潤滑油で潤滑するので、圧縮部によって発生する冷媒ガスの高圧部と低圧部との差圧が小さくて該差圧を利用したモータ部、減速部及び圧縮部の潤滑が不十分な場合であっても、モータ部、減速部及び圧縮部の良好な潤滑が可能となる。

【0028】請求項4の発明では、圧送手段としてポンプを選定し、そのポンプの駆動源としてモータ部を利用することができるので、ポンプ専用の駆動源が不要で、圧送手段の小型化及び製造コスト低減を図ることができる。

【0029】請求項5の発明では、可変容量型の圧縮部は、その駆動開始から所定の設定条件が満たされるまでの回転主軸の1回転当たりの冷媒ガスの吐出容量が、制御部によって最小容量に規制され、従って、圧縮部を駆動するモータ部あるいは車両のエンジンは、圧縮部の駆動を開始するときの所謂起動トルクが低減されるので、圧縮部を起動するときモータ部あるいはエンジンに掛かる負荷を低減させることができる。

【0030】請求項6の発明では、車両のエンジンによってモータ部のモータシャフトを回転させることにより、必要に応じてモータ部を発電機として使用することができるので、例えば、エンジンの駆動力に余裕がある場合や、車両のバッテリーの蓄電容量が不足している場合等に、車両のエンジンによりモータ部での発電を行ってバッテリーに電力を供給することができ、従って、車両のエネルギー効率の向上を図ることができる。

【0031】請求項7の発明では、エンジンは、圧縮部における冷媒ガスの吐出容量が所定値以上に大きくなって圧縮部の駆動に必要な負荷がある程度以上に大きくなると、モータ部の発電に必要な負荷から開放されるので、エンジン負荷が極端に大きくなるのを防止することができ、従って、車両の空調を損なうことなくバッテリーに電力を供給して車両のエネルギー効率の向上を図ることができる。

【0032】請求項8の発明では、車両のエンジンが可

10

20

30

40

50

変容量型の圧縮部の駆動とモータ部の発電とを同時に行なっている場合のエンジン負荷は、圧縮部の回転主軸の 1 回転当たりの冷媒ガスの吐出容量が大きくなって圧縮部の駆動に必要な負荷が大きくなると、モータ部の発電に必要な負荷が小さくなり、前記吐出容量が小さくなって圧縮部の駆動に必要な負荷が小さくなると、モータ部の発電に必要な負荷が大きくなるので、車両のエンジンが可変容量型の圧縮部の駆動とモータ部の発電とを同時に行なっている場合のエンジン負荷を平均化して、該エンジン負荷が極端に大きくなるのを防止することができる。

【0033】

【発明の実施の形態】（第 1 実施形態）図 1 は、請求項 1, 2, 5～8 記載の各発明を併せて実施した第 1 実施形態の一例を示す断面図である。図 1 に図示されているコンプレッサ 1 は、エンジン E とバッテリー B の 2 つの駆動源を有するハイブリッド自動車で使用される車両空調装置用のものであって、該車両空調装置の冷凍サイクルに介装されて冷媒ガスを圧縮するものである。

【0034】このコンプレッサ 1 は、車両のバッテリー B によって駆動されるモータ部 2 と、そのモータ部 2 と車両のエンジン E との 2 つの駆動源の一方に回転主軸 30 が選択的に回転駆動されて冷媒ガスを圧縮する圧縮部 3 と、モータ部 2 のモータシャフト 20 の回転を低減させて圧縮部 3 の回転主軸 30 に伝達する減速部 4 と、圧縮部 3 の駆動源としてモータ部 2 又はエンジン E の何れか一方を適宜選択する制御部 5 とを備えている。

【0035】圧縮部 3 は、複数のシリンダボア 10 を有するシリンダブロック 11 と、シリンダブロック 11 の前側に配設されてシリンダブロック 11 との間にクランク室 12 を形成するフロントハウジング 13 と、シリンダブロック 11 の後側にバルブプレート 14 を介装して配設されて冷媒吸入室 15 と冷媒吐出室 16 とを形成すると共に、減速部 4 のギヤ室 17 を形成するリアハウジング 18 とを備えている。なお、圧縮部 3 のリアハウジング 18 の後側には、モータ部 2 のモータ室 21 を形成するモータハウジング 22 が配設されている。

【0036】クランク室 12 内には、回転主軸 30 に固定されたドライブプレート 31 と、回転主軸 30 に摺動自在に嵌装されたスリーブ 32 と、そのスリーブ 32 にピン 33 により揺動自在に連結されたジャーナル 34 と、そのジャーナル 34 のボス部 35 の外周面のネジ部にネジ孔を螺合させて固定された斜板 36 とが配設されている。

【0037】ジャーナル 34 は、そのヒンジアーム 40 がドライブプレート 31 のヒンジアーム 41 に、該ヒンジアーム 41 の弧状の長穴 42 とピン 43 とを介して連結され、該長穴 42 によって揺動が規制されるようになっている。

【0038】各シリンダボア 10 に摺動自在に嵌装され

たピストン 50 は、斜板 37 を挟んだ 1 対のシュー 51 を介して斜板 36 に連結されている。ヒンジ部は回転主軸 30 よりピストン 50 の上死点となる位置方向にずれているため、斜板 36 は、クランク室 12 内の圧力に応じて、各ピストン 50 のクランク室 12 側とシリンダボア 10 内側との圧力差のバランスにより傾斜角度が変化し、この傾斜角度の変化によりピストン 50 のストロークを変化させて、回転主軸 30 の 1 回転当たりの冷媒ガスの吐出容量を変化させるようになっている。

【0039】回転主軸 30 は、その一端に、減速部 4 の第 1 ギヤ 81 が固定され、他端に、エンジン E によって回転させられる図示を省略したプーリが図示を省略した電磁クラッチを介して取り付けられており、該電磁クラッチを介してエンジン E によっても回転駆動可能、減速部 4 を介してモータ部 2 によっても回転駆動可能とされている。

【0040】なお、電磁クラッチは制御部 5 によって制御され、モータ部 2 の駆動も制御部 5 によって制御されており、従って、回転主軸 30 を回転させることによる圧縮部 3 の駆動を車両のエンジン E によって行うか、あるいは、車両のバッテリー B で駆動されるモータ部 2 によって行うかは、制御部 5 によって制御されている。

【0041】冷媒吐出室 16 は、リアハウジング 18 に設けられた連通孔 61 によってモータ部 2 のモータ室 21 と連通し、モータ室 21 は、モータシャフト 20 を回転自在に支持する軸受 23 と、減速部 4 の回転軸 80 を回転自在に支持する軸受 85 とを介して減速部 4 のギヤ室 17 と連通し、ギヤ室 17 は、回転主軸 30 の軸心に沿って設けられた主軸連通孔 62 によってクランク室 12 と連通している。

【0042】圧縮部 3 は、通常の斜板式可変容量圧縮機において公知の電磁式の圧力制御バルブ 63 を備え、この圧力制御バルブ 63 によってクランク室 12 の圧力が制御されている。

【0043】すなわち、冷媒吸入室 15 と冷媒吐出室 16 とは、電磁式の圧力制御バルブ 63 を介して図外の連通路によりクランク室 12 と連通しており、圧力制御バルブ 63 は、制御部 5 からの指令に基づいて、冷媒吸入室 15 とクランク室 12 とを連通させ冷媒吐出室 16 とクランク室 12 との連通を遮断することによりクランク室 12 内の圧力を低下させ、あるいは、冷媒吐出室 16 とクランク室 12 とを連通させて冷媒吸入室 15 とクランク室 12 との連通を遮断することによりクランク室 12 内の圧力を上昇させる。

【0044】ところで、冷媒吐出室 16 は、連通孔 61、モータ室 21、両軸受 23、85、ギヤ室 17 及び主軸連通孔 62 を介してクランク室 12 と連通しているので、冷媒吐出室 16 の冷媒ガスは、その一部が、連通孔 61、モータ室 21、両軸受 23、85、ギヤ室 17 及び主軸連通孔 62 を通ってクランク室 12 内へ流れ込

10

20

30

40

50

みクランク室 1 2 内の圧力を上昇させる。

【0045】しかし、両軸受 2 3, 8 5 がオリフィスとして機能し、冷媒吐出室 1 6 から連通孔 6 1, モータ室 2 1, 両軸受 2 3, 8 5, ギヤ室 1 7 及び主軸連通孔 6 2 を通ってクランク室 1 2 内へ流入する冷媒ガスの流入量を絞り込んでいる。

【0046】このため、コンプレッサ 1 では、制御部 5 により電磁式の圧力制御バルブ 6 3 を作動させて、冷媒吸入室 1 5 とクランク室 1 2 とを連通させることにより、クランク室 1 2 内の圧力を低下させることができ、このクランク室 1 2 の圧力低下によってピストン 5 0 に作用する背圧を低下させ、斜板 3 6 の傾斜角度を拡大させてピストン 5 0 のストロークを大きくし、冷媒ガスの吐出容量を増大させることができる。

【0047】また、コンプレッサ 1 では、制御部 5 により電磁式の圧力制御バルブ 6 3 を作動させて、冷媒吐出室 1 6 とクランク室 1 2 とを連通させることにより、クランク室 1 2 内の圧力を上昇させてピストン 5 0 に作用する背圧を上昇させ、斜板 3 6 の傾斜角度を縮小させてピストン 5 0 のストロークを小さくし、冷媒ガスの吐出容量を減少させることもできる。

【0048】従って、コンプレッサ 1 では、電磁式の圧力制御バルブ 6 3 が、制御部 5 により作動を制御されて圧縮部 3 における回転主軸 3 0 の 1 回転当たりの冷媒ガスの吐出容量を調整するアクチュエータとして機能している。

【0049】このコンプレッサ 1 は、少なくともシリンダブロック 1 1 及びピストン 5 0 が非磁性体のアルミ合金製とされ、ピストン 5 0 の外周面の斜板 3 6 寄りの所定位置に、鉄等の強磁性体よりなる被検出体 7 1 が埋め込められ、シリンダブロック 1 1 の外周面の所定位置に、被検出体 7 1 の通過を検出して検出信号としてのパルス 7 3 (図 2 参照) を制御部 5 に出力する電磁誘導型の検出体 7 2 が埋め込まれており、検出体 7 2 と被検出体 7 1 よりなる検出器 7 0 を備えている。

【0050】図 2 は、検出器 7 0 による圧縮部 3 の吐出容量の検出を示す説明図であって、(a) は吐出容量が大きい場合を示し、(b) は吐出容量が小さい場合を示している。斜板 3 6 の傾斜角度が大きく回転主軸 3 0 の 1 回転当たりの冷媒ガスの吐出容量が大きい場合には、図 2 (a) に示すように、ピストン 5 0 に埋め込まれた被検出体 7 1 が検出体 7 2 よりもクランク室 1 2 側にある期間 T 1 が、被検出体 7 1 が検出体 7 2 よりも吐出室 1 5 側にある期間 T 2 より長くなり、斜板 3 6 の傾斜角度が小さく前記吐出容量が小さい場合には、図 2 (b) に示すように、被検出体 7 1 が検出体 7 2 よりもクランク室 1 2 側にある期間 T 1 が、被検出体 7 1 が検出体 7 2 よりも吐出室 1 5 側にある期間 T 2 より短くなる。

【0051】従って、回転主軸 3 0 が 1 回転する期間 (T 1 + T 2) と期間 T 1 との比率と、回転主軸 3 0 の

1 回転当たりの冷媒ガスの吐出容量との間には一定の相関関係があり、コンプレッサ 1 では、制御部 5 の演算装置において、回転主軸 3 0 が 1 回転する期間 (T 1 + T 2) と期間 T 1 との比率から、回転主軸 3 0 の 1 回転当たりの冷媒ガスの吐出容量を算出している。

【0052】図 3 は、コンプレッサ 1 の冷媒ガスの吐出容量制御を示すフローチャートである。図 3 に示すように、コンプレッサ 1 の制御部 5 は、ステップ S 1 0 1 において、図示しない車両空調装置の制御装置から、圧縮部 3 を稼働させるか否かの指令と冷媒ガスの吐出容量の目標値とを入力する。

【0053】ステップ S 1 0 2 では、コンプレッサ 1 から、圧縮部 3 が現在稼働中であるか否かの状態値と、圧縮部 3 が稼働中である場合の冷媒ガスの吐出容量とを入力する。

【0054】ステップ S 1 0 3 では、ステップ S 1 0 2 で入力した圧縮部 3 が現在稼働中であるか否かの状態値に基づいて、圧縮部 3 が稼働中であるか否かを判断し、圧縮部 3 が稼働中である場合にはステップ S 1 0 4 へ移行し、圧縮部 3 が停止中である場合にはステップ S 1 0 8 へ移行する。

【0055】ステップ S 1 0 4 では、圧縮部 3 が稼働直後であるか否かを判断し、圧縮部 3 が稼働直後である場合にはステップ S 1 0 9 へ移行し、圧縮部 3 が稼働直後でない場合にはステップ S 1 0 5 へ移行する。なお、圧縮部 3 は、通常 1 秒以内で、冷媒ガスの吐出容量を最大容量から最小容量へ移行させることができるので、制御部 5 は、圧縮部 3 の駆動開始から 1 秒間を「稼働直後」と判断する。

【0056】ステップ S 1 0 5 では、ステップ S 1 0 1 で入力した圧縮部 3 を稼働させるか否かの指令に基づいて、圧縮部 3 を稼働させるか否かを判断し、圧縮部 3 を稼働させる場合にはステップ S 1 0 6 へ移行し、圧縮部 3 を稼働させない場合にはステップ S 1 1 1 へ移行して、圧縮部 3 の稼働を停止させる。

【0057】ステップ S 1 0 6 では、冷媒ガスの吐出容量が目標値であるか否かを判断し、冷媒ガスの吐出容量が目標値である場合には制御ルーチンを一旦終了し、冷媒ガスの吐出容量が目標値でない場合にはステップ S 1 0 7 へ移行して、冷媒ガスの吐出容量が目標値となるように圧力制御バルブ 6 3 を制御する。

【0058】ステップ S 1 0 8 では、ステップ S 1 0 1 で入力した圧縮部 3 を稼働させるか否かの指令に基づいて、圧縮部 3 を稼働させるか否かを判断し、圧縮部 3 を稼働させる場合にはステップ S 1 0 9 へ移行し、圧縮部 3 を稼働させない場合には制御ルーチンを一旦終了する。

【0059】ステップ S 1 0 9 では、冷媒ガスの吐出容量が最小容量であるか否かを判断し、冷媒ガスの吐出容量が最小容量である場合にはステップ S 1 0 4 へ移行

し、冷媒ガスの吐出容量が最小容量でない場合にはステップ S 1 1 0 へ移行して、冷媒ガスの吐出容量が最小容量となるように圧力制御バルブ 6 3 を制御する。

【0060】従って、コンプレッサー 1 では、冷媒ガスの吐出容量を車両空調装置が要求する目標値に設定することができると共に、圧縮部 3 の駆動開始から 1 秒間が経過するまでの駆動直後の冷媒ガスの吐出容量を最小容量に規制することもできる。

【0061】ここで、コンプレッサー 1 の減速部 4 とモータ部 2 について説明する。図 1 に示すように、減速部 4 は、そのギヤ室 1 7 内に、回転主軸 3 0 の端部に固定された第 1 ギヤ 8 1 と、この第 1 ギヤ 8 1 と噛み合い第 1 ギヤ 8 1 より歯数の少ない第 2 ギヤ 8 2 と、この第 2 ギヤ 8 2 と共に回転軸 8 0 に固定されて第 2 ギヤ 8 2 と共に回転し第 2 ギヤ 8 2 より歯数の多い第 3 ギヤ 8 3 と、この第 3 ギヤ 8 3 と噛み合い第 3 ギヤ 8 3 より歯数の少ない第 4 ギヤ 8 4 とが配設されており、第 4 ギヤ 8 4 は、モータ部 2 のモータシャフト 2 0 の端部に固定されている。

【0062】ところで、モータ部 2 のモータシャフト 2 0 の最高回転数は 9 0 0 0 r p m 程度であり、この回転数以下ではモータ部 2 が大きくなり、この回転数以上ではモータ部 2 の振動、騒音が大きくなる。一方、圧縮部 3 の回転主軸 3 0 の最高回転数は 3 0 0 0 r p m 程度であり、この回転数以下では圧縮部 3 が大きくなり、この回転数以上では圧縮部 3 の吸入効率が低下し、回転数に比べて圧縮部 3 の冷媒吐出量が増えない。

【0063】従って、第 1 ギヤ 8 1、第 2 ギヤ 8 2、第 3 ギヤ 8 3 及び第 4 ギヤ 8 4 よりなる減速部 4 は、モータ部 2 のモータシャフト 2 0 の回転数を約 1 / 3 に低減させて圧縮部 3 の回転主軸 3 0 に伝達すると共に、モータ部 2 のモータシャフト 2 0 の回転トルクを増大させて圧縮部 3 の回転主軸 3 0 に伝達している。

【0064】モータ部 2 は、そのモータ室 2 1 内にモータシャフト 2 0 が回転自在に配設され、このモータシャフト 2 0 にロータ 2 4 が固定され、このロータ 2 4 の外周に、モータハウジング 2 2 の内周面に固定されたステータ 2 5 が小間隙を介して配設されており、モータハウジング 2 2 後壁には、モータ部 2、圧力制御バルブ 6 3 及び検出器 7 0 の検出体 7 2 の各端子を集合させたコネクタ 2 6 と、冷媒吐出室 1 6 に吐出された冷媒ガスを連通孔 6 1 及びモータ室 2 1 を介して流出させる吐出管 2 7 とが配設されている。なお、冷媒吸入室 1 5 に冷媒ガスを流入させる図外の流入管は、リアハウジング 1 8 に配設されて、冷媒吸入室 1 5 に連通されている。

【0065】このモータ部 2 は、その電極の両端に車両のバッテリー B から電圧を印可することによってロータ 2 4 が回転するのは勿論、電極の両端に抵抗等の電氣的負荷を懸けてロータ 2 4 を外部から強制的に回転させることにより、電極の両端に電圧が発生して発電する発電

機能を備えている。

【0066】ところで、コンプレッサー 1 では、図外の電磁クラッチを接続して車両のエンジン E によって圧縮部 3 を駆動すると、圧縮部 3 の回転主軸 3 0 の回転が減速部 4 を介してモータ部 2 のモータシャフト 2 0 に伝達され、モータ部 2 のロータ 2 4 は車両のエンジン E によって常に回転させられる。

【0067】そこで、コンプレッサー 1 では、モータ部 2 の電極の両端に電氣的負荷を懸けることによってモータ部 2 を発電機として機能させ、モータ部 2 の電極の両端に懸けた電氣的負荷を取り除くことにより、モータ部 2 の発電機としての機能を停止させて、モータ部 2 が発電する際にエンジン E に懸かる負荷を低減させている。

【0068】また、コンプレッサー 1 では、モータ部 2 の電極の両端に電氣的負荷を懸けたり懸けなかったりすると共に、その電氣的負荷を懸けるインターバルを変化させるデューティ制御により、モータ部 2 の発電量を制御して、モータ部 2 が発電する際にエンジン E にかかる負荷を制御している。なお、モータ部 2 の電極の両端に電氣的負荷をかけるか否かの制御と前記デューティ制御は、制御部 5 によって行われている。

【0069】図 4 は、コンプレッサー 1 の発電制御を示すフローチャートである。図 4 に示すように、コンプレッサー 1 の制御部 5 は、ステップ S 2 0 1 において、図示しない車両空調装置の制御装置から、モータ部 2 に発電させるか否かの指令と、モータ部 2 での発電が可能な圧縮部 3 における冷媒ガスの吐出容量の設定値とを入力する。

【0070】ステップ S 2 0 2 では、コンプレッサー 1 から、圧縮部 3 が現在稼働中であるか否かの状態値と、圧縮部 3 が稼働中である場合の冷媒ガスの吐出容量とを入力する。

【0071】ステップ S 2 0 3 では、ステップ S 2 0 2 で入力した圧縮部 3 が現在稼働中であるか否かの状態値に基づいて、圧縮部 3 が稼働中であるか否かを判断し、圧縮部 3 が稼働中である場合にはステップ S 2 0 4 へ移行し、圧縮部 3 が停止中である場合にはステップ S 2 0 8 へ移行する。

【0072】ステップ S 2 0 4 では、ステップ S 2 0 1 で入力したモータ部 2 に発電させるか否かの指令を判定し、モータ部 2 に発電させる指令の場合にはステップ S 2 0 5 へ移行し、モータ部 2 に発電させない指令の場合には、ステップ S 2 0 6 へ移行して、モータ部 2 での発電を行わない非発電設定とする。

【0073】ステップ S 2 0 5 では、ステップ S 2 0 2 で入力した冷媒ガスの吐出容量値が、ステップ S 2 0 1 で入力した冷媒ガスの吐出容量の設定値よりも小さいか否かを判定し、小さい場合には、ステップ S 2 0 7 へ移行して、モータ部 2 において小電力での発電を行う小電力発電設定にし、大きい場合には、ステップ S 2 0 6 へ

10

20

30

40

50

移行して、モータ部 2 での発電を行わない非発電設定とする。

【0074】ステップ S 208 では、ステップ S 201 で入力したモータ部 2 に発電させるか否かの指令を判定し、モータ部 2 に発電させる指令の場合には、ステップ S 209 へ移行して、モータ部 2 での発電を行う発電設定とし、モータ部 2 に発電させない指令の場合には、ステップ S 210 へ移行して、モータ部 2 での発電を行わない非発電設定とする。

【0075】なお、ステップ S 206 の非発電設定では、エンジン E 駆動によって圧縮部 3 が稼働中であり、モータ部 2 は減速部 4 を介してロータ 24 が回転しているので、モータ部 2 の電極の両端に電氣的負荷を懸けない。

【0076】ステップ S 207 の小電力発電設定では、エンジン E 駆動によって圧縮部 3 が稼働中であり、冷媒ガスの吐出容量値が発電可能な吐出容量の設定値よりも小さい状態であるから、モータ部 2 の電極の両端に電氣的負荷を懸けるインターバルを変化させるデューティ制御を行って、冷媒ガスの吐出容量値に反比例するようにモータ部 2 の発電量を制御する。

【0077】すなわち、ステップ S 207 の小電力発電設定では、圧縮部 3 における冷媒ガスの吐出容量が大きくなって圧縮部 3 の駆動に必要なエンジン E 負荷が大きくなると、モータ部 2 の電極の両端に電氣的負荷を懸ける時間を短くして、発電に必要なエンジン E 負荷を小さくし、前記吐出容量が小さくなって圧縮部 3 の駆動に必要なエンジン E 負荷が小さくなると、モータ部 2 の電極の両端に電氣的負荷を懸ける時間を長くして、発電に必要なエンジン E 負荷を大きくする。

【0078】ステップ S 209 の発電設定では、圧縮部 3 が稼働停止中であるから、冷媒ガスの吐出容量を最小容量に設定してエンジン E により圧縮部 3 を駆動すると共に、モータ部 2 の電極の両端に電氣的負荷を懸けてモータ部 2 での発電を行う。

【0079】ステップ S 210 の非発電設定では、圧縮部 2 が稼働停止中であるから、その状態を維持させる。

【0080】ここで、コンプレッサー 1 の潤滑について説明する。図 1 に示すように、コンプレッサ 1 では、連通孔 61、モータ室 21、両軸受 23、85、ギヤ室 17 及び主軸連通孔 62 を介して冷媒吐出室 16 とクランク室 12 とが連通し、モータハウジング 22 後壁に、モータ室 21 と連通する吐出管 27 が配設されている。そして、コンプレッサー 1 では、冷媒ガスに潤滑油を含ませている。

【0081】このため、コンプレッサ 1 では、潤滑油を含む冷媒ガスは、圧縮部 3 の冷媒吐出室 16 からリアハウジング 18 の連通孔 61 及びモータ室 21 を通って吐出管 27 から流出し、冷媒ガスの一部は、冷媒吐出室 16 に連通するモータ室 21 と、クランク室 12 との圧力

差により、モータ部 2 のモータ室 21 から両軸受 23、85 を通過して減速部 4 のギヤ室 17 に至り、ギヤ室 17 から回転主軸 30 の主軸連通孔 62 を通って圧縮部 3 のクランク室 12 に至る。

【0082】従って、潤滑油を含む冷媒ガスは、圧縮部 3 の冷媒吐出室 16 からモータ室 21 内のロータ 24 とステータ 25 との間隙を通して吐出管 27 から流出する間に、潤滑油でモータ部 2 内部の潤滑を行うと共に、ロータ 24 及びステータ 25 から発生する熱を吸収してロータ 24 及びステータ 25 を冷却する。

【0083】そして、潤滑油を含む冷媒ガスの一部は、モータ室 21 から両軸受 23、85 を通過してギヤ室 17 に至り、潤滑油で両軸受 23、85 及び減速部 4 内部の潤滑を行い、ギヤ室 17 から回転主軸 30 の主軸連通孔 62 を通ってクランク室 12 に至り、潤滑油で圧縮部 3 内部の潤滑を行う。

【0084】しかも、コンプレッサー 1 では、回転主軸 30 の主軸連通孔 62 に、その主軸連通孔 62 から回転主軸 30 用のスラストベアリング 64 へ向かって開口する分配孔 65 を設けたので、潤滑油を含む冷媒ガスは、分配孔 65 を通ってスラストベアリング 64 に至り、該スラストベアリング 64 の潤滑も行う。

【0085】従って、コンプレッサー 1 では、圧縮部 3 に発生する冷媒ガスの高圧部と低圧部との差圧によって潤滑油を含む冷媒ガスを圧縮部 3、モータ部 2 及び減速部 4 に配送しており、この配送するための潤滑路 90 が、リアハウジング 18 の連通孔 61 と回転主軸 30 の主軸連通孔 62 によって構成されている。

【0086】なお、吐出管 27 から冷媒ガスと共に車両空調装置の冷凍サイクル（図示せず）へ出た潤滑油は、コンデンサ、エバポレータを経てコンプレッサー 1 の冷媒吸入室 15 へ戻り、コンプレッサー 1 の各部を潤滑する。

【0087】以上説明したコンプレッサー 1 では、車両のエンジン E を停止させて燃料の節約が可能な車両のアイドリング時等には、電磁クラッチを切り、車両のバッテリー B によって駆動されるモータ部 2 を圧縮部 3 の駆動源として制御部 5 に選択させ、エンジン E 駆動による車両走行時等のエンジン E 稼働時には、電磁クラッチをつなぎ、稼働中のエンジン E を圧縮部 3 の駆動源として制御部 5 に選択させることにより、アイドリング時等には、車両のエンジン E を停止して、モータ部 2 により駆動される圧縮部 3 で冷媒ガスを圧縮することができ、エンジン E 稼働時には、オルタネータを介することなく、稼働中のエンジン E で圧縮部 3 を直接駆動して冷媒ガスを圧縮することができる。

【0088】このため、コンプレッサー 1 では、アイドリング時等も車両のエンジン E によって駆動される図 7 図示の従来品と比べると、アイドリング時等の車両のエネルギー効率を向上させることができ、エンジン E 稼働時

10

20

30

40

50

もバッテリー B 駆動のモータ部 a 1 によって駆動される図 8 図示の従来品と比べると、エンジン E 稼働時の車両のエネルギー効率を向上させることもでき、従って、従来品と比べて車両のエネルギー効率を向上させることができる。

【0089】また、コンプレッサー 1 では、潤滑油を含む冷媒ガスは、圧縮部 3 によって発生する冷媒ガスの高圧部と低圧部との差圧により潤滑路 9 0 を通ってモータ部 2、減速部 4 及び圧縮部 3 に配送され、モータ部 2、減速部 4 及び圧縮部 3 を潤滑油で潤滑するので、モータ部 2、減速部 4 及び圧縮部 3 にそれぞれ個別に潤滑装置を設ける必要がなく、従って、製造コストの低減を図ることもできる。

【0090】また、コンプレッサー 1 では、モータハウジング 2 2 後壁に、モータ室 2 1 と連通する吐出管 2 7 を設けたので、モータ室 2 1 を通って吐出管 2 7 から流出する冷媒ガスにより、モータ室 2 1 内のロータ 2 4 及びステータ 2 5 から発生する熱を吸収してロータ 2 4 及びステータ 2 5 を冷却することもできる。

【0091】また、コンプレッサー 1 では、圧縮部 3 は、その駆動開始から 1 秒間が経過するまでは回転主軸 3 0 の 1 回転当たりの冷媒ガスの吐出容量が制御部 5 によって最小容量に規制され、従って、圧縮部 3 を駆動するモータ部 2 あるいは車両のエンジン E は、圧縮部 3 の駆動を開始するときの所謂起動トルクが低減されるので、圧縮部 3 の起動時にモータ部 2 あるいはエンジン E に掛かる負荷を低減することもできる。

【0092】なお、コンプレッサー 1 では、制御部 5 によって圧縮部 3 の駆動開始後の吐出容量を最小容量に規制する規制時間は 1 秒間とされているが、該規制時間は 1 秒間に限定されず、該規制時間を所定の時間に設定することができるのは勿論のことである。

【0093】ところで、コンプレッサー 1 では、圧縮部 3 の駆動開始から所定時間が経過するまでの圧縮部 3 の吐出容量を制御部 5 によって最小容量に規制している。すなわち、コンプレッサー 1 では、圧縮部 3 の駆動開始からの経過時間を計測し、その計測した経過時間が予め設定した所定時間を越えるまで制御部 5 による圧縮部 3 の吐出容量の規制を行っている。

【0094】しかし、例えば、車両空調装置における冷凍サイクルの高圧部、すなわち、コンプレッサー 1 の冷媒吐出室 1 6 から車両空調装置の膨張弁までの任意の場所の圧力と温度との少なくとも一方を検出し、その検出値が予め設定した所定値以上となるまで、圧縮部 3 の駆動開始後の吐出容量を制御部 5 によって最小容量に規制することも可能である。

【0095】従って、請求項 5 に係る発明では、圧縮部 3 の駆動開始後の吐出容量を制御部 5 が最小容量に規制する規制継続時間を設定するための設定条件は、予め設定した圧縮部 3 の駆動開始後の経過時間に限定されず、

例えば、予め設定した前記冷凍サイクルの高圧部の圧力や温度等であっても良い。

【0096】コンプレッサー 1 では、車両空調装置からの指令に基づき制御部 5 が圧力制御バルブ 6 3 を制御することによって圧縮部 3 における冷媒ガスの吐出容量を所定の容量に調整することができるので、車室内の空調を適正に維持することもできる。

【0097】また、コンプレッサー 1 では、必要に応じてモータ部 2 を発電機として使用することができるので、例えば、エンジン E の駆動力に余裕がある場合や、車両のバッテリー B の蓄電容量が不足している場合等に、車両のエンジン E によりモータ部 2 での発電を行ってバッテリー B に電力を供給することができ、従って、車両のエネルギー効率の向上を図ることもできる。

【0098】更に、コンプレッサー 1 では、エンジン E が圧縮部 3 の駆動とモータ部 2 の発電とを同時に行なうのは、圧縮部 3 における冷媒ガスの吐出容量が所定の設定値以下のときに限定され、前記吐出容量が所定値以上に大きくなって圧縮部 3 の駆動に必要なエンジン E 負荷がある程度以上に大きくなると、発電に必要なエンジン E 負荷が無くなるので、エンジン E 負荷が極端に大きくなるのを防止することができ、従って、車両の空調を損なうことなくバッテリー B に電力を供給して車両のエネルギー効率の向上を図ることもできる。

【0099】なお、コンプレッサー 1 では、エンジン E による圧縮部 3 の駆動とモータ部 2 の発電とを同時に行なうか否かの発電可能判定を、圧縮部 3 における冷媒ガスの吐出容量を検知することで行っているが、前記吐出容量だけでなく、冷媒ガスの吐出圧力やエンジン E の燃料吐出量等も併せて測定することによって、前記発電可能判定の判定精度を向上させ得るのは勿論のことである。

【0100】そして、コンプレッサー 1 では、圧縮部 3 における冷媒ガスの吐出容量が大きくなって圧縮部 3 の駆動に必要なエンジン E 負荷が大きくなると、モータ部 2 での発電に必要なエンジン E 負荷を小さくし、吐出容量が小さくなって圧縮部 3 の駆動に必要なエンジン E 負荷が小さくなると、モータ部 2 での発電に必要なエンジン E 負荷を大きくするので、車両のエンジン E が圧縮部 3 の駆動とモータ部 2 の発電とを同時に行なっている場合のエンジン E 負荷が極端に大きくなるのを防止することもできる。

【0101】(第 2 実施形態) 図 5 は、請求項 1 ～ 8 記載の各発明を併せて実施した第 2 実施形態の一例を示す断面図である。なお、以下に行う第 2 実施形態の説明では、第 1 実施形態と同一の構成部材には同一の符号を付し、第 1 実施形態の説明と重複する説明は省略する。

【0102】図 5 に示すように、このコンプレッサー 1 0 0 では、モータシャフト 1 2 0 の後端に、モータシャフト 1 2 0 によって回転駆動されるトロコイドポンプ 1 1

0が組み付けられ、モータシャフト120に、トロコイドポンプ110の吐出室111と減速部4のギヤ室17とを連通させるシャフト連通孔130がモータシャフト120の軸心に沿って設けられ、モータハウジング122後壁に、トロコイドポンプ110の吸入空間112とモータ部102のモータ室21とを連通させるポンプ連通孔131が設けられている。

【0103】このため、コンプレッサ100では、モータシャフト120を回転させてトロコイドポンプ110を駆動すると、潤滑油を含むモータ室21内の冷媒ガスは、モータ室21からポンプ連通孔131を通してトロコイドポンプ110の吸入空間112に吸引され、トロコイドポンプ110の吸入空間112から吐出室111へ吐出されてトロコイドポンプ110を潤滑し、その吐出室111からシャフト連通孔130を通して減速部4のギヤ室17に至り、減速部4内部を潤滑する。

【0104】その後、潤滑油を含む冷媒ガスは、その一部が、ギヤ室17とモータ室21との圧力差により減速部4のギヤ室17から両軸受23, 85を通過してモータ室21に戻り、両軸受23, 85及びモータ部102内部を潤滑して、吐出口27から吐出され、あるいは、トロコイドポンプ110の吸入空間112に吸引される。

【0105】潤滑油を含む冷媒ガスの残りは、ギヤ室17とクランク室12との圧力差により、減速部4のギヤ室17から圧縮部3の回転主軸30の主軸連通孔62を通して回転主軸30用のスラストベアリング64及びクランク室12に至り、圧縮部3内部を潤滑する。

【0106】従って、コンプレッサ100では、モータ部102に設けられた圧送手段としてのトロコイドポンプ110によって潤滑油を含む冷媒ガスをモータ部102、減速部4及び圧縮部3に配送する配送路140は、モータハウジング122に設けられたポンプ連通孔131、モータシャフト120のシャフト連通孔130及び回転主軸30の主軸連通孔62によって構成されている。

【0107】以上説明したコンプレッサ100では、潤滑油を含む冷媒ガスは、トロコイドポンプ110によって発生する冷媒ガスの高圧部と低圧部との差圧により配送路140を通してモータ部102、減速部4及び圧縮部3に配送され、モータ部102、減速部4及び圧縮部3を潤滑油で潤滑する。

【0108】従って、コンプレッサ100では、圧縮部3によって発生する冷媒ガスの高圧部と低圧部との差圧が小さくて該差圧を利用したモータ部102、減速部4及び圧縮部3の潤滑が不十分な場合であっても、モータ部102、減速部4及び圧縮部3の良好な潤滑が可能となる。

【0109】しかも、コンプレッサ100では、潤滑油を含む冷媒ガスを圧送する圧送手段としてトロコイドポ

ンプ110を選定し、そのトロコイドポンプ110をモータ部102のモータシャフト120の端部に組み付けたので、モータシャフト120によってトロコイドポンプ110を駆動することができ、トロコイドポンプ110専用の駆動装置が不要で、前記圧送手段の小型化及び製造コストの低減を図ることができ、その結果として、コンプレッサ100の製造コストの低減を図ることができる。

【0110】なお、コンプレッサ100では、潤滑油を含む冷媒ガスを圧送する圧送手段としてトロコイドポンプ110を選定したが、前記圧送手段は、トロコイドポンプ110に限定されず、例えば、トロコイドポンプ110を含むギヤポンプであっても良く、ギヤポンプや軸流ポンプ等のポンプであっても良く、あるいは、気体を噴射するインジェクタ等であっても良い。

【0111】ところで、以上説明したコンプレッサ1, 100は、何れも、圧縮部3、減速部4及びモータ部2, 102が直列に配置されているが、圧縮部3、減速部4及びモータ部2, 102の配置は直列に限定されず、例えば、図6に示すコンプレッサ200のように、圧縮部3とモータ部2'とを並列に配置しても良いのは勿論のことである。

【0112】なお、コンプレッサ200については、基本的な構造はコンプレッサ1と同一であるので説明を省略し、コンプレッサ1と異なる点のみ説明する。すなわち、コンプレッサ200では、圧縮部3とモータ部2'とが並列に配置され、減速部204は、圧縮部3の回転主軸30の端部に固定された第1ギヤ281と、この第1ギヤ281と噛み合い第1ギヤ281より歯数の少ない第2ギヤ282と、モータシャフト20'の端部に固定されて第2ギヤ282と噛み合い第2ギヤ282より歯数の多い第3ギヤ283よりなり、第1～第3の各ギヤ281, 282, 283が直列に配置されている。

【0113】ところで、以上説明したコンプレッサ1, 100, 200は、何れも、ハイブリッド自動車で使用される車両空調装置用のものであるが、本発明に係るコンプレッサは、ハイブリッド自動車で使用される車両空調装置用のものに限定されず、ガソリンエンジンやディーゼルエンジン等のエンジンEのみで走行する自動車で使用される車両空調装置用のものであっても良い。

【0114】なぜならば、エンジンEのみで走行する自動車であっても、アイドリング時には、車両のバッテリーBでモータ部2, 102, 2'を駆動し、そのモータ部2, 102, 2'で圧縮部3を駆動することにより、エンジンEを停止させた状態で車両空調装置を稼働させることができ、従って、アイドリング時にエンジンEを停止させガソリン等の燃料の消費を節約して、車両のエネルギー効率を向上させることができるからである。

【0115】また、以上説明したコンプレッサ1, 100, 200は、何れも往復動形式のものであるが、コン

10

20

30

40

50

プレスサの形式としては、往復動形式に限定されず、ペーン形式やスクロール形式であっても良いのは勿論のことである。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 第 1 実施形態の一例を示す断面図である。

【図 2】 図 1 に示すものの吐出容量の検出を示す説明図であって、(a) は吐出容量が大きい場合を示し、(b) は吐出容量が小さい場合を示している。

【図 3】 図 1 に示すものの吐出容量制御を示すフローチャートである。

【図 4】 図 1 に示すものの発電制御を示すフローチャートである。

【図 5】 第 2 実施形態の一例を示す断面図である。

【図 6】 第 1 実施形態の他の一例を示す断面図である。

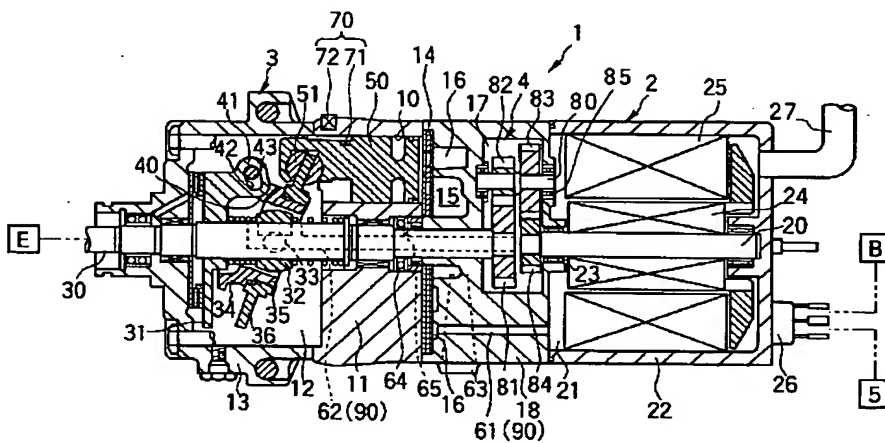
【図 7】 従来品の一例を示す説明図である。

【図 8】 従来品の他の一例を示す説明図である。

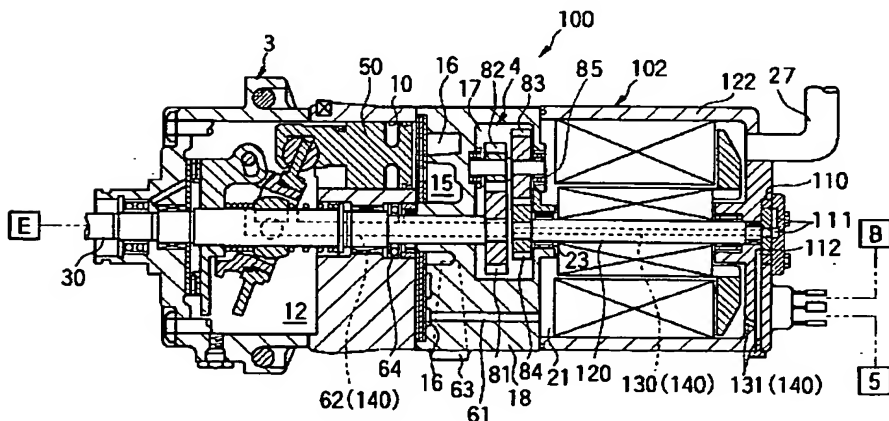
【符号の説明】

- 1, 100, 200 コンプレッサ
2, 102, 2' モータ部
3 圧縮部
4, 204 減速部
5 制御部
20, 120, 20' モータシャフト
30 回転主軸
63 圧力制御バルブ (アクチュエータ)
70 検出器
73 パルス (検出信号)
90 潤滑路
110 トロコイドポンプ (圧送手段)
140 配送路
B バッテリ
E エンジン

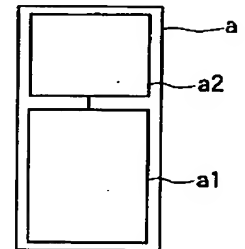
【図 1】



【図 5】

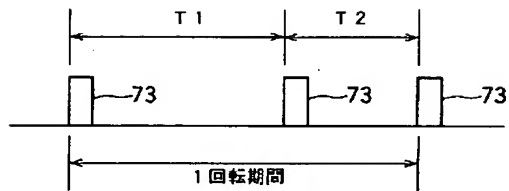


【図 8】

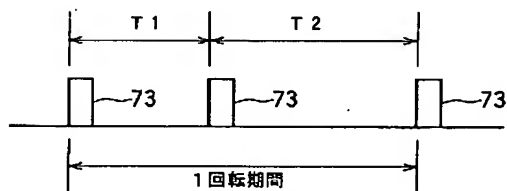


【図 2】

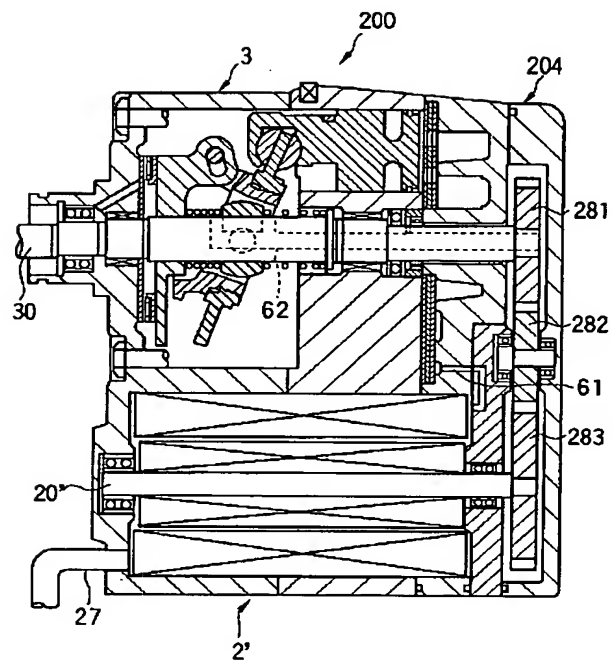
(a)



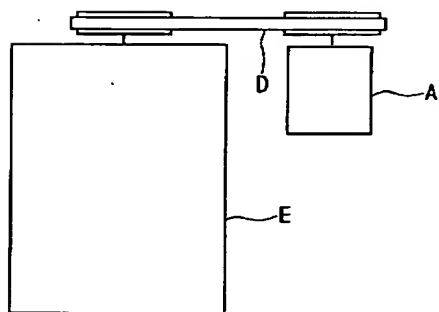
(b)



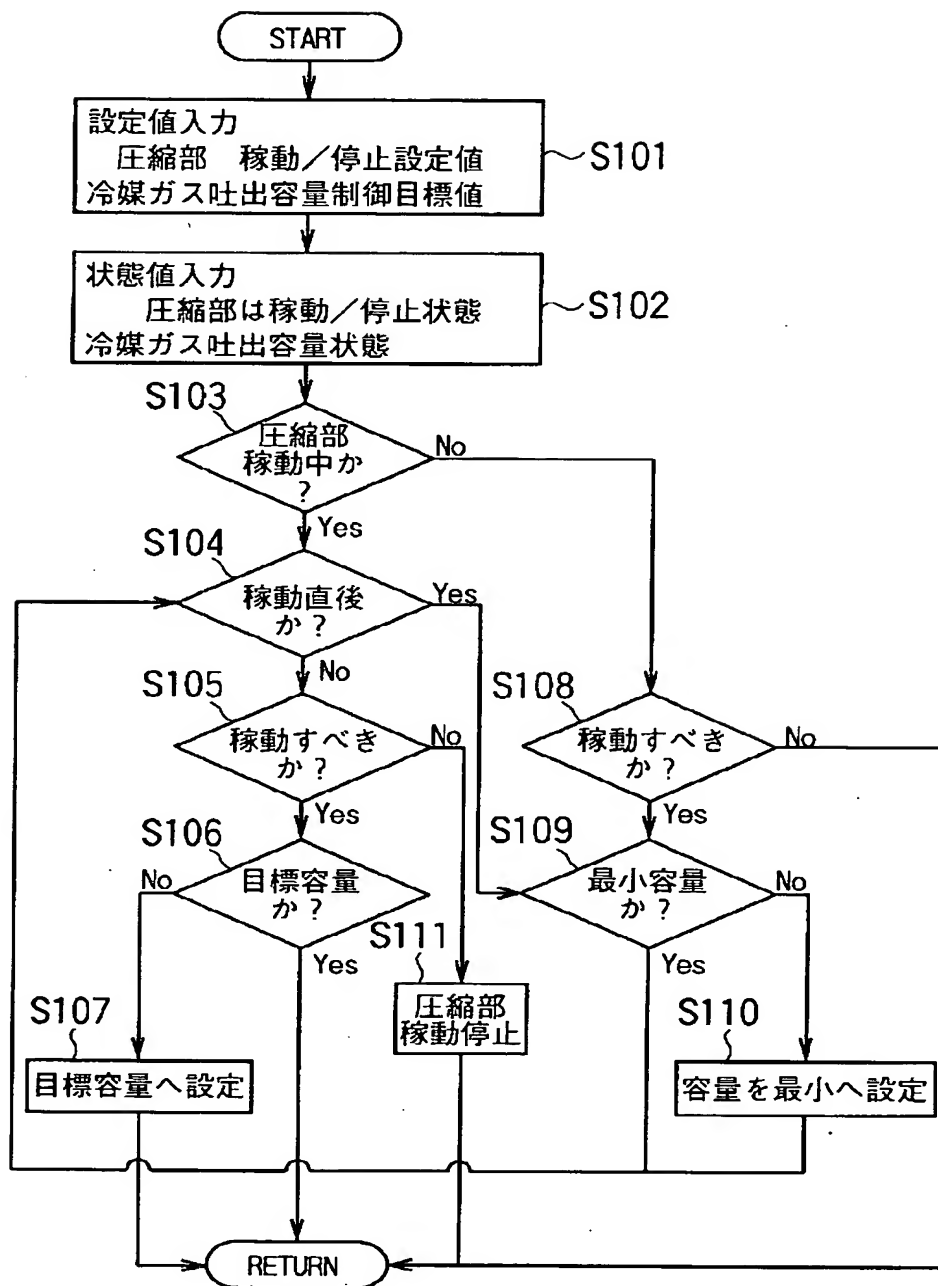
【図 6】



【図 7】



【図 3】



【図 4】

